

(19)

JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **04333391 A**

(43) Date of publication of application: **20.11.92**

(51) Int. Cl

B23K 35/26

C22C 11/06

H01L 21/52

H01L 23/50

(21) Application number: **03132178**

(22) Date of filing: **09.05.91**

(71) Applicant: **SUMITOMO METAL MINING CO LTD**

(72) Inventor: **MINAMI HIRONAO**

(54) **LEAD ALLOY BRAZING FILLER METAL**

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide the lead alloy brazing filler metal which has an excellent creep resistance characteristic and can improve the reliability of a semiconductor device without impairing the solderability.

CONSTITUTION: This lead alloy brazing filler metal has

a compsn. consisting of 0.5 to 10wt.% tin, 1 to 6wt.% silver, 0.01 to 0.5wt.% nickel, and the balance lead and unavoidable impurities and further, the compsn. contg. 0.01 to 0.5wt.% copper.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平4-333391

(43)公開日 平成4年(1992)11月20日

| (51)Int.Cl. ⁴ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|--------------------------|---------|-----------|-----|--------|
| B 2 3 K 35/26 | 3 1 0 B | 7362-4E | | |
| C 2 2 C 11/06 | | 3825-4K | | |
| H 0 1 L 21/52 | | E 9055-4M | | |
| 23/50 | | E 8418-4M | | |

審査請求 未請求 請求項の数2(全 3 頁)

(21)出願番号 特願平3-132178

(22)出願日 平成3年(1991)5月9日

(71)出願人 000183303

住友金属鉱山株式会社

東京都港区新橋5丁目11番3号

(72)発明者 南 浩尚

東京都西多摩郡羽村町神明台3-3-8

(54)【発明の名称】 鉛合金ろう材

(57)【要約】

【目的】 優れた耐クリープ特性を有し、かつ、半田付け性が損なわれず、半導体装置の信頼性を向上させることが可能な鉛合金ろう材を提供すること。

【構成】 銅0.5～10重量%、銀1～6重量%、ニッケル0.01～0.5重量%、残部が鉛及び不可避不純物からなる組成、及び、さらに銅0.01～0.5重量%を含有する組成の鉛合金ろう材。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 錫0.5～10重量%、銀1～6重量%、ニッケル0.01～0.5重量%、残部が鉛及び不可避不純物からなることを特徴とする鉛合金ろう材。

【請求項2】 錫0.5～10重量%、銀1～6重量%、ニッケル0.01～0.5重量%、銅0.01～0.5重量%、残部が鉛及び不可避不純物からなることを特徴とする鉛合金ろう材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体装置の組立てに好適な鉛合金ろう材に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体装置の組立てにおいては、シリコンチップをリードフレームなどの基板に鉛合金ろう材を用いて固定することが行われる。半導体装置の断続動作により熱サイクルがかかるが、この際生じる応力により、極めて軟質で耐クリープ性の低い鉛合金ろう材は疲労し、最終的には破断に至ることがある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、優れた耐クリープ特性を有し、かつ、半田付け性が損なわれず、半導体装置の信頼性を向上させることが可能な鉛合金ろう材を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成する為に、本発明の鉛合金ろう材は、錫0.5～10重量%、銀1～6重量%、ニッケル0.01～0.5重量%、残部が鉛及び不可避不純物からなる点に特徴がある。

【0005】又、本発明の鉛合金ろう材は、錫0.5～10重量%、銀1～6重量%、ニッケル0.01～0.5重量%、銅0.01～0.5重量%、残部が鉛及び不可避不純物からなる点に特徴がある。

【0006】

【作用】本発明の請求項の1つとしては、鉛合金ろう材が錫0.5～10重量%、銀1～6重量%、ニッケル0.01～0.5重量%、残部が鉛および不可避不純物からなる組成を有することである。ここで錫は、鉛合金ろう材の融点を制御し、鉛合金ろう材と基板との接合を強め、他の元素と化合して鉛合金ろう材の機械的強度を高める作用を示し、0.5重量%未満では基板およびシリコンチップとの十分な接合強度が得られず、10重量%を超えると熔融温度が低くなり過ぎるので、0.5～10重量%含有することが必要である。銀は、基板として使用される銅材、基板にめっきされているニッケルおよび銀めっき層、シリコンチップにメタライズされているニッケルおよび銀層に対して拡散しやすいので鉛合金ろう材の濡れ広がり性を改善する作用を有する。しか

し、1重量%未満では上記の効果が低く、6重量%を超えると経済的に不利となるので、1～6重量%含有することが必要である。ニッケルは、錫と金属間化合物を形成して鉛合金ろう材中に均一に微細分散して耐クリープ特性を改善する作用を示す。又、ニッケルは、錫よりも酸化物生成自由エネルギーが高いので、次記する理由で半田付け性を低下させない。すなわち、鉛合金ろう材と基板との接合が合金ろう材中の錫と基板の銅やニッケル等との合金化反応によるので、錫よりも酸化物生成自由エネルギーが低い元素では、鉛合金ろう材の表面に不可避的に存在する酸化物層と反応し、これが錫と基板との反応を妨害し、半田付け性を低下させてしまう。ニッケルが0.01重量%未満では上記の効果が充分でなく、0.5重量%を超えるとその融点が1455℃と高いので合金化が困難であるので、0.01～0.5重量%含有することが必要である。

【0007】又、本発明の請求項の1つとしては、鉛合金ろう材が錫0.5～10重量%、銀1～6重量%、ニッケル0.01～0.5重量%、銅0.01～0.5重量%、残部が鉛及び不可避不純物からなる組成を有することである。錫、銀、およびニッケルについては、請求項1記載の組成の場合と同様の作用であり、さらに銅を含有させると耐クリープ特性が向上する。しかし銅含有量が0.01重量%未満では上記の効果は不充分であり、又、0.5重量%を超えると、鉛合金ろう材中の錫と反応して金属化合物を形成する際に結晶粒が粗大化して微細に分散せられなくなるので、銅は0.01～0.5重量%含有させることが必要である。また、ニッケルを伴わない銅の添加を行うと更に粗大粒を形成しやすくなるために、均質な合金ろう材を得ることが困難になるので、銅を添加する場合には必ずニッケルも添加しておく必要がある。

【0008】

【実施例】純度99.99重量%の鉛、錫、銀、ニッケル、および銅を用いて表1に示した組成に配合し、黒鉛るつばにいれ、高周波誘導溶解炉にて大気中で溶解した。その後鋳型に鋳込み鋳塊とし、各組成の鋳塊から押出加工および切削加工により3mm×15mm×150mm/mの引張り試験片を作製した。これらの試験片に、温度23℃の一定の環境下で1kgf/mm²の引張り応力を継続して加え、時間に対する歪量の変化を調査するクリープ試験を引張り試験機により実施し、その結果を表1に示した。又、比較の為に従来からよく使用されている組成の鉛合金ろう材についても同様に試験し、その結果を表1に示した。

【0009】

【表1】

| 試験番号 | 鉛合金ろう材の組成 〔重量%〕 | | | | | クリープ試験結果 (歪み量/%) | | | | 備考 |
|------|--------------------|------|-----|------|------|---------------------|---------|---------|----------|------------------|
| | Pb | Sn | Ag | Ni | Cu | 50hr 後 | 100hr 後 | 500hr 後 | 1000hr 後 | |
| 1 | 残部 | 3.0 | 2.8 | 0.05 | - | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 本 発 明 例 |
| 2 | 残部 | 2.5 | 2.8 | 0.05 | 0.05 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | |
| 3 | 残部 | 5.1 | 2.5 | 0.3 | - | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | |
| 4 | 残部 | 5.1 | 1.5 | 0.3 | - | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | |
| 5 | 残部 | 3.2 | 3.1 | 0.05 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | |
| 6 | 残部 | 4.9 | 2.6 | 0.4 | 0.3 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | |
| 7 | 残部 | 5.2 | - | - | - | 0.5 | 0.7 | 1.5 | 2.6 | 比 較 例 |
| 8 | 残部 | 10.1 | - | - | - | 2.5 | 4.1 | 25.8 | <50.0 | |
| 9 | 残部 | 4.8 | 2.5 | - | - | 0.4 | 0.5 | 0.8 | 1.0 | |

【0010】表1において、試験番号1～6と7～9との比較により、本発明による鉛合金ろう材は、従来からよく使用されている組成の鉛合金ろう材よりも耐クリープ特性が優れていることが判る。

【0011】

【発明の効果】本発明鉛合金ろう材は、耐クリープ特性

が従来の鉛合金ろう材よりも優れており、従ってこれを使用して半導体装置を組み立てた場合に、半導体装置の断続動作に伴う熱サイクルにより発生する繰り返し応力に対する強度が向上し、その信頼性を高めることができる。

20